

Biología de *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) (Diptera: Agromyzidae) en *Gypsophila paniculata* L., bajo invernadero comercial

Judith Sarmiento C.¹
Pablo Saray Muñoz¹
Alfredo Acosta G.²

RESUMEN

Liriomyza huidobrensis (Blanchard) (Diptera: Agromyzidae), minador de *Gypsophila paniculata* L. (Caryophyllaceae) coloca sus huevos debajo de la epidermis de las hojas, tanto en el haz como en el envés, de preferencia hacia el ápice. Los huevos son ovalados, con un período de incubación entre cinco y seis días; la larva es ápoda y acéfala, pasa por tres instares, que se pueden diferenciar, tanto por el desarrollo de los ganchos bucales como por el número de espiráculos visibles, completa su desarrollo en aproximadamente 17 días; la prepupa es similar a la larva del tercer instar y tiene una duración de 9,25 horas, después de la cual pasa al estado de pupa, que se desarrolla en el suelo y tiene una duración de 14 a 17 días. El adulto, en el momento de emerger de la pupa, presenta una relación de 1:1 entre machos y hembras; la hembra es de mayor tamaño y longevidad que el macho. Esta especie de minador es altamente polífaga.

Como enemigos naturales de *L. huidobrensis* se encontraron insectos Hymenoptera parásitos de larva, que pertenecen a tres familias. Dentro de los Eulophidae se encontró a *Diglyphus* sp. pos. *intermedius* (Girault) y *Chrysocharis* sp., además, se hallaron un Braconidae (*Opius* sp.) y una especie de Cynipidae.

SUMMARY

Liriomyza huidobrensis (Blanchard) (Diptera: Agromyzidae) leafminer of *Gypsophila paniculata* L. (Caryophyllaceae). The females lay the eggs under the both the lower and upper epidermis of the leaf. The oval-shaped eggs complete their development in 5-6 days. The larval stage has three instars which can be differentiated by the size of the mouth hooks size and the spiracles number, the larvae complete their development approximately 17 days; the prepupa duration is 9.25 hours and the pupa stage duration is 14 to 17 days. At the moment of the imago emergence the sex relation were 1:1. The female is longer in size and have greater longevity than the male. This species is strongly polyphagous.

Some species were found as natural enemies of *L. huidobrensis*, such as Hymenoptera parasites of larvae stage, belonging to three families: *Diglyphus* sp. pos. *intermedius* (Girault) and *Chrysocharis* sp. of Eulophidae, *Opius* sp. of Braconidae and one species of Cynipidae.

INTRODUCCION

El minador del follaje *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard), actualmente, causa graves problemas en las hojas de las plantas de *Gypsophila paniculata* L., debido al cultivo intensivo, al uso indiscriminado de agroquímicos y al manejo no adecuado de sus poblaciones, constituyéndose en uno de los principales limitantes, tanto por los

costos que implica mantener poblaciones en niveles mínimos de daño como por la afección causada directamente en los cultivos de flor de ramilleta *G. paniculata* en la Sabana de Bogotá. Las picaduras y minas de las hojas pueden presentar condiciones favorables para la invasión de otros organismos como las observadas por Price (1981), quien registra una bacteria, probablemente *Pseudomonas cichorii* (Swing) en crisantemo, la cual descompone el tejido a los lados de la mina y, en algunos casos, destruye totalmente las hojas afectadas; este mismo autor ha demostrado, también, que *Liriomyza sativae* (Blanchard) transmite un virus del tipo del mosaico en varias plantas hospedantes.

El grado de daño causado por el minador depende del tamaño de la mina, el estado de desarrollo de la planta, la densidad de la población del minador y el nivel de parasitismo por parte de sus enemigos naturales. Por lo anteriormente enunciado, se plantearon como objetivos, el estudio de la biología de este minador y su relación con sus enemigos naturales, siendo este trabajo el primero que se realiza en Colombia sobre *L. huidobrensis* en *G. paniculata*, el cual dará un mayor conocimiento de esta especie y brindará nuevas pautas para su manejo.

1. REVISION DE LITERATURA

1.1. Taxonomía

Los insectos del orden Diptera, familia Agromyzidae son moscas pequeñas, que presentan vibrisas orales, palpos usualmente desarrollados, setas ester-

1 Estudiantes de Biología Univ. Nal. de Colombia. Bogotá. A.A. 46820 Bogotá (D. postal personal).

2 Profesor de Entomología Univ. Nal. de Colombia. Bogotá. A.A. 2797 Bogotá (D. postal personal).

nopleurales, la vena R_{2+3} es más larga que la mitad del ala, la costa es hendida cerca del final de la subcosta y celda anal; el primer segmento tarsal es más largo que el segundo (Borrór y DeLong, 1976; Spencer, 1973).

La familia Agromyzidae se divide en dos subfamilias. Agromizinae que se caracteriza porque la subcosta se une al R_1 antes de llegar a la costa y la Phytomyzinae en la cual la subcosta no se une a la R_1 . El género **Liriomyza** Mik presenta setulas orbitales erectas o reclinadas; el tercer segmento antenal es generalmente redondeado y sin espinas; el escutelo presenta dos pares de setas y es de color amarillo (a excepción de **Liriomyza nigra** Spencer en que es de color negro); presenta sutura dorso central; la vena M_{1+2} es curvada cerca del extremo del ala y el empodium carece de espinas (Spencer, 1984).

En Colombia, existen tres especies de minadores que son de gran importancia económica en cultivos de flores, que son: **L. sativae**, frecuente en el Valle del Cauca atacando cultivos de crisantemo; **L. trifolii** y **L. huidobrensis**, comunes en cultivos de crisantemo y *Gypsophila* en la Sabana de Bogotá (Spencer, 1983 y 1984).

Vélez, en 1980, registró un ataque considerable de **L. huidobrensis** en cultivos de crisantemo localizados en Manizales; Prieto, en 1982, cita daños causados, posiblemente por **L. huidobrensis** en cultivos de *Gypsophila* sp. en la Sabana de Bogotá; Vélez et al. (1980) mencionan a **L. trifolii** como causante de serios problemas en cultivos de crisantemo en los municipios de Rionegro y La Ceja (Antioquia), lo mismo que a **L. sativae**, de la cual realizaron estudios sobre su biología y hábitos, además, proporcionan algunas recomendaciones para su manejo. Price y Stanley reportan, en 1982, a **L. trifolii** y **L. sativae** como plagas de *Gypsophila* sp. en La Florida (USA).

El uso de enemigos naturales, para el manejo de las poblaciones del minador, ha cobrado gran importancia por los bajos costos, eficiencia y disminu-

ción de los daños que se causa en el ambiente. En Colombia, dentro de los parásitos más comunes para el género **Liriomyza**, se encuentran los siguientes: **Diglyphus beginins** (Ashmead), **Diglyphus** sp., **Closteracerus** sp., **Pediobius** sp. y **Chrysocharis** sp.; (Hymenoptera: Eulophidae) además se reportan parásitos de las familias Braconidae, Cynipidae y Pteromalidae. (Price, 1981; Prieto, 1982).

2. METODOLOGIA

El presente trabajo se realizó en la finca Ucrania, que pertenece a la empresa AGRODEX Ltda., ubicada en inmediaciones del municipio de Madrid (Cundinamarca), a una altura aproximada de 2.600 m.s.n.m.

2.1. Determinación de la Especie

Para la determinación de la especie, se utilizaron las claves especializadas de K. A. Spencer (1973 y 1984) y la descripción de la genitalia femenina de esta especie dada por Saray et al (1986). Se realizaron montajes de la genitalia y se hicieron las observaciones correspondientes.

2.2. Estudio del Ciclo de Vida

Para el reconocimiento, identificación y estudio del ciclo de vida del minador de *Gypsophila*, se tomaron hojas de **G. paniculata** con minas y se llevaron a cámaras de cría, a las cuales se colocó una capa de algodón húmedo; a partir de éstas, se obtuvieron los adultos. Unos se preservaron en alcohol al 70% y se utilizaron para su identificación y otros se usaron en el estudio del ciclo de vida.

El estudio del ciclo de vida del minador se realizó bajo condiciones de invernadero comercial, con una humedad relativa del 70%, temperatura máxima de 30°C y mínima de 5°C, aproximadamente. La colonia del minador se inició mediante la infestación de 15 plantas de *Gypsophila* de 60 días de edad, las cuales se aislaron previamente por 20 días, para tener la seguridad de que estuvieran libres del mismo. Las moscas junto con las plantas

se confinaron durante cuatro horas en jaulas de 50 x 50 cm, cubiertas con tela brisa y una de sus caras, con acetato para permitir una mejor visibilidad. Estas plantas se utilizaron para realizar las observaciones diarias bajo microscopio-esteroscopio y microscopio compuesto, provistos de reglilla micrométrica.

2.2.1. Huevo

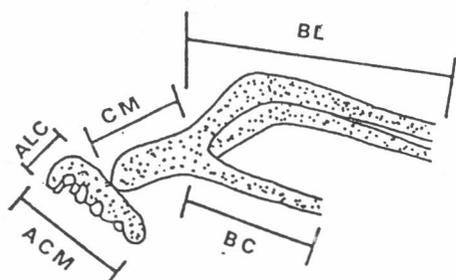
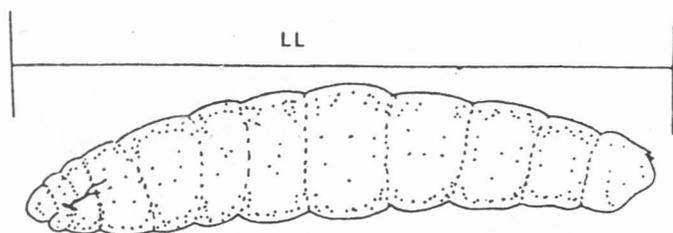
Diariamente, se tomaron hojas con signos de oviposición y se buscaron los huevos, para lo cual las hojas se trataron previamente con una solución aclarante descrita por Carlson y Hibbs (1962) (Prieto, 1982). El tratamiento consiste en calentar las hojas en lactofenol por tres minutos y, luego, pasarlas a lactofenol frío por un tiempo similar. Esto permite una mejor observación de las características del huevo, las cuales se registraron diariamente.

2.2.2. Crecimiento pos-embriionario

2.2.2.1. Larva

Desde el momento en que los huevos empezaron a eclosionar, se tomaron 60 larvas por día, retirándolas de las minas con la ayuda de agujas de disección y se anotaron sus características morfológicas, como longitud y ancho total de la larva, desarrollo de los garchos bucales y cambios morfológicos externos (Fig. 1). El crecimiento relativo, que consiste en el crecimiento de cada parte en relación con el del cuerpo se obtuvo utilizando la fórmula siguiente:

$Y = KX^\alpha$ (Haxley, 1932, citado por Chaudhuri y Bhattacharyya, 1978), donde: X = Longitud total, Y = Longitud de una parte, K = Constante (factor de proporcionalidad), α = Constante de crecimiento, cuya expresión logarítmica suministra una función lineal, la cual se obtiene al aplicar la regresión lineal, de tal manera, que si $\alpha = 1$, el crecimiento es isométrico (las partes crecen en proporción al cuerpo) y si $\alpha \neq 1$, el crecimiento es alométrico (las partes crecen en diferente proporción al cuerpo).



- PLL = Promedio largo total de la larva
- PAL = Promedio ancho total de la larva
- PLM = Promedio largo total de la mandíbula
- PACM = Promedio ancho cabeza de la mandíbula
- PALC = Promedio alto cabeza de la mandíbula
- PCM = Promedi cuello mandíbula
- PBC = Promedio brazo corto
- PEL = Promedio brazo largo
- PE = Promedio del número de espiráculos

Figura 1. Medidas tomadas en el desarrollo larval del *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard).

2.2.2.2. Prepupa

Sobre las materas y en las bases de las plantas se colocaron "ruanas" de tela brisa, para coleccionar las larvas emergentes de las minas y evitar que se enterraran en el suelo donde, normalmente, ocurre el estado de pupa. Las prepupas se pasaron a cámaras de cría que contenían una fina capa de tierra húmeda. Se determinó el tiempo transcurrido desde el momento de salir de las minas hasta su quietud total y se observaron sus características morfológicas.

2.2.2.3. Pupa

Las características morfológicas, lo mismo que la duración de este estado, se observaron en las mismas cámaras de cría utilizadas para prepupas. Los adultos emergidos se separaron por sexo, para establecer la relación Hembra: Macho.

2.2.3. Adulto

Longevidad.

40 moscas recién emergidas se confinaron en cuatro jaulas similares a las utilizadas para la iniciación de la colo-

nia del minador, donde se colocaron plantas de *Gypsophila* que le sirvieron como alimento. Diariamente se registró la mortalidad, teniendo en cuenta edad y sexo.

2.3. Reconocimiento e identificación de enemigos naturales del minador de *G. paniculata*.

Los enemigos naturales se buscaron, tanto dentro del cultivo como en los hospedantes secundarios del minador.

3. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1. Características de la especie

Liriomyza huidobrensis se caracteriza por: presentar el tercer segmento antenal redondeado, de color café y sin espinas; el mesonoto es de color negro brillante antes del escutelo, presenta sutura dorso central y en la parte central del escutelo dos pares de setas; el fémur es oscuro a excepción de sus lados que son de color café claro (Fig. 2). En el estado larval presenta, en cada uno de sus espiráculos posteriores, ocho poros (Fig. 9). En cuanto a la genitalia femenina, según la descripción realizada por Saray et al. (1986), está formada por los tres últimos seg-

mentos abdominales (VII, VIII y IX), tiene una longitud total promedio de 1.146,7 μ , un par de guías de los huevos en el extremo del VIII segmento, en la parte distal del IX segmento, presenta 6 "pegs" rectos (estructuras similares a espinas que le sirven para punzar las hojas) localizados en un mismo nivel sobre una región demarcada, de los cuales, los 4 centrales son más largos que los dos laterales (Fig. 3).

3.2. Ciclo de Vida

3.2.1. Huevo

El huevo de *L. huidobrensis* es ovipositado debajo de la epidermis de las hojas de *Gypsophila*, tanto en el haz como en el envés, preferencialmente hacia el ápice; la hembra utiliza su ovipositor que introduce bajo la epidermis de las hojas, procediendo a colocar un huevo; estas punciones son utilizadas, también, para la alimentación, tanto del macho como de la hembra. Entre los puntos de postura y los de solo alimentación se encontró una relación de 1:40, siendo mayor la cantidad de los de solo postura.

El huevo es de forma ovalada y no sufre cambios morfológicos externos

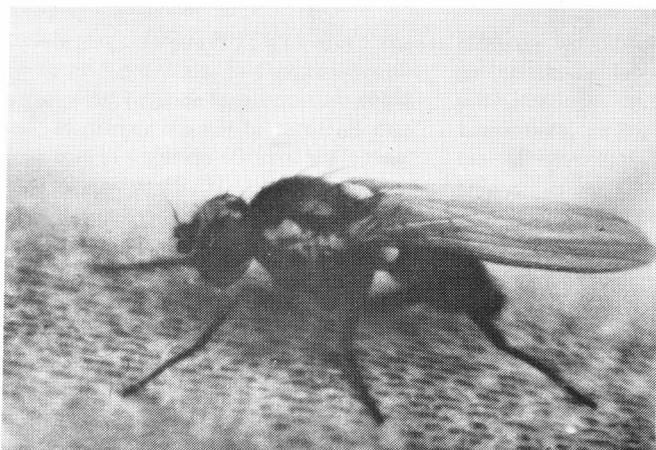


Figura 2. Adulto de *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard).

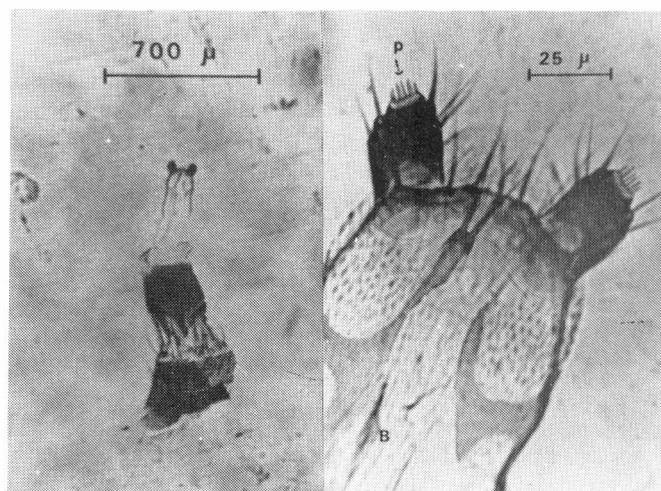


Figura 3. Genitalia femenina de *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard). (A) Genitalia completa. (B) Extremo del IX segmento mostrando los "pegs" (P).

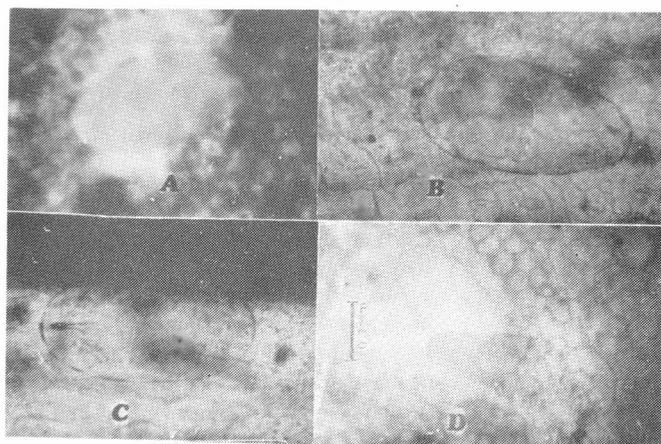


Figura 4. Estados de desarrollo del huevo de *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard). (A) Huevo de 1-2 días. (B) Huevo de tres días. (C) Huevo de aproximadamente cuatro días. (D) Larva emergiendo del huevo.

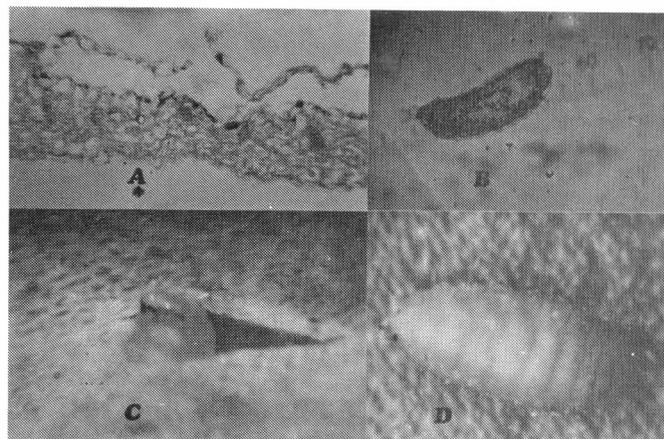


Figura 6. Corte de la hoja de *Gypsophila paniculata* L. mostrando el sitio de desarrollo de la larva del minador. (B) Larva de segundo instar de *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard). (C) Prepupa emergiendo de la mina. (D) pupa de este minador.

visibles, con excepción de su coloración que, inicialmente, es crema y se torna hialino a medida que transcurre su desarrollo (Fig. 4). Este estado tiene una duración máxima de seis días y mínima de cinco (Tabla 1).

3.2.2. Desarrollo pos-embriionario

3.2.2.1. Larva

La larva de *L. huidobrensis* es ápoda, acéfala y está formada por 12 segmentos. Se desarrolla en el mesófilo de las hojas de *Gypsophila*, (Fig. 6) y no presenta desarrollo uniforme, ya que, a pesar de que se encontró una marcada superposición de instares, especialmente en el segundo (Fig. 5), exponiendo

el material vegetal al mismo tiempo de infestación (4 horas). Las larvas forman sus minas tanto en el haz como el

envés de las hojas, inclusive a través de la nervadura central y su formación no presentó un patrón definido.

TABLA 1. DURACION Y DIMENSIONES DEL HUEVO Y PUPA DE *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard).

	Huevo N= 160	Pupa N= 30
Largo \bar{X}	0,340	1,856
(mm) S	0,011	0,015
Ancho \bar{X}	0,170	0,791
(mm) S	0,066	0,005
Duración	5 - 6	14 - 17

Teniendo en cuenta los gráficos de promedio de las variables medidas (Fig. 5), se observa que las larvas de *L. huidobrensis* pasa por tres instares, que especialmente se caracterizan por la cantidad de espiráculos y por el desarrollo de los ganchos bucales. El largo y ancho total de la larva son parámetros muy variables y, por ésto, se necesita un gran número de muestras para determinar el instar larval.

3.2.2.1.1. Patrón de crecimiento larval

Las ecuaciones de regresión muestran

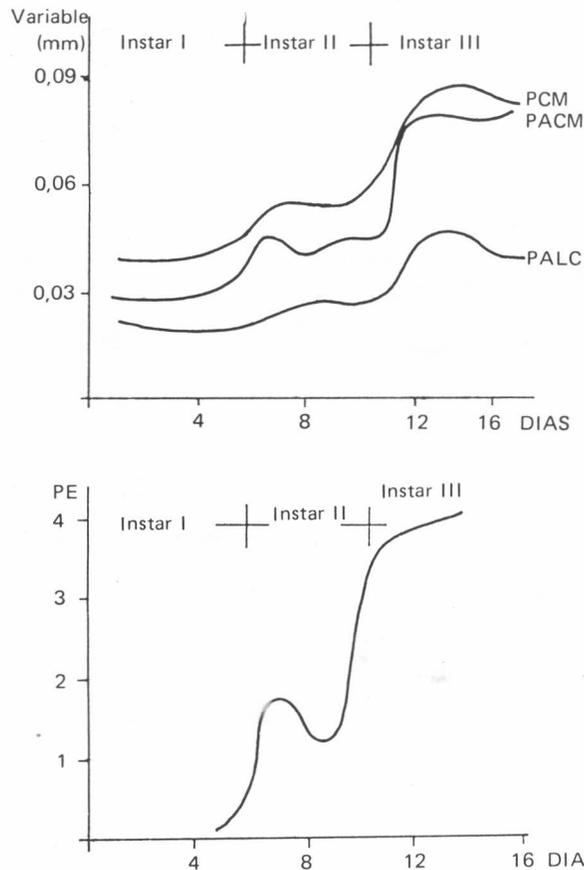
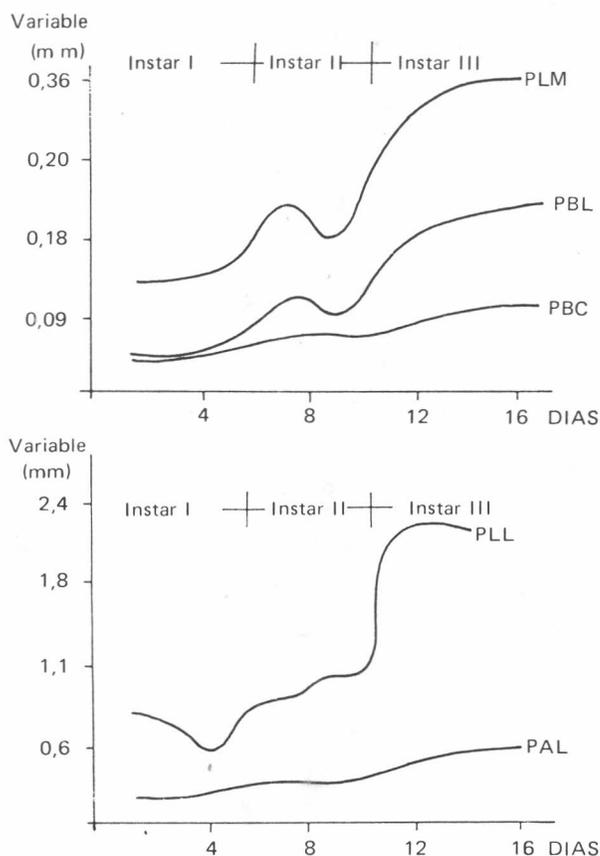


Figura 5. Gráficos de los promedios de las diferentes variables medidas durante el desarrollo larval de *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard). (Ver Fig. 1).

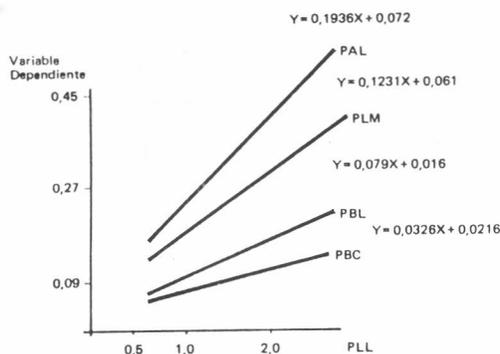


Figura 7. Líneas de regresión obtenidas en el patrón de crecimiento larval de *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard).

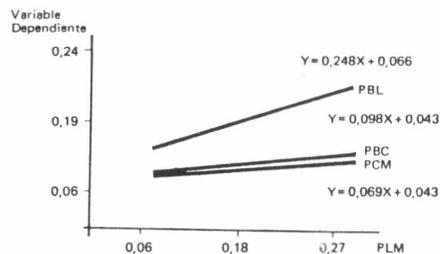


Figura 8. Líneas de regresión obtenidas en el patrón de crecimiento de los ganchos bucales de la larva *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard).

que las larvas de **L. huidobrensis** presentan, para el ancho de la larva (AL) y largo total de los ganchos bucales (LM) con respecto al largo total de la larva (LL), un crecimiento alométrico negativo, cuyos valores de alfa son 0,2023 y 0,1231, respectivamente (Fig. 7). En cuanto al desarrollo de los ganchos bucales, se presentó también un crecimiento alométrico negativo de cada parte con respecto al largo total (LM) (Fig. 8).

3.2.2.1.2. Instares larvales

La larva de **L. huidobrensis** presenta dos mudas que dan lugar a tres instares, cuyas dimensiones y características se presentan en la tabla 2.

Instar I

La larva es de apariencia hialina, no presenta espiráculos visibles, las minas que se forman son tenues y poco desarrolladas y, al finalizar este instar, la exuvia es expulsada hacia atrás.

Instar II

Las larvas de este instar presentan una coloración crema, tienen un par de espiráculos posteriores bien definidos, con ocho poros cada uno (Fig. 9); forman minas que son más conspicuas y la larva, a su paso, deja desechos de su alimentación, los cuales son de color negro.

Instar III

En esta fase las larvas adquieren su mayor desarrollo y son visibles a tras-

TABLA 2. DIMENSIONES PARA EL ESTADO LARVAL DE *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) (mm).

N= 1020

INSTAR	DIAS	PLL	PAL	PLM	E
1	7	0,7099	0,2054	0,1424	0
2	4	1,0613	0,2722	0,2049	2
3	6	2,1366	0,4941	0,3408	4

TABLA 3. LONGEVIDAD Y DIMENSIONES DEL ADULTO DE *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard).

	N= 50	CUERPO		ALAS		LONGEVIDAD
		Ancho mm	Largo mm	Ancho mm	Largo mm	Días
HEMBRA	\bar{X}	0,6865	2,2090	0,9400	2,2710	10,78
	S	0,0393	0,1303	0,0610	0,1500	6,55 4-24
MACHO	\bar{X}	0,5610	1,9290	0,7889	2,0100	7,50
	S	0,0391	0,1290	0,0816	0,1110	5,50 2-18

luz dentro de las hojas y presentan dos pares de espiráculos, uno anterior y otro posterior; son de color amarillo claro y las minas que forman presentan su mayor desarrollo.

3.2.2.2. Prepupa

Al finalizar el tercer instar, la larva cesa su alimentación, realiza un corte semi-circular en el extremo de la mina y emerge y cae al suelo y disminuye sus movimientos hasta quedar completamente quieta, sufriendo acortamiento y un leve hinchamiento. Sus características son similares a las del tercer instar larval y su coloración es amarilla clara (Fig. 6c); tiene una duración media de 9,25 horas (S= 2,69), con un mínimo de 4,5 horas y un máximo de 12 horas.

3.2.2.3. Pupa

El estado de pupa ocurre en el suelo y

es de tipo coarctata; el pupario presenta doce segmentos, es de forma ovalada, siendo la parte anterior un poco más ancha (Fig. 6d) y su coloración es amarillenta en los primeros días, tornándose de un color café oscuro en la fase final de su desarrollo y presenta dos pares de aberturas espiraculares (Tabla 1).

3.2.3. Adulto

Los adultos emergen de la pupa rompiendo el extremo anterior por medio del ptilinum; al salir, sus alas están plegadas y su cuerpo tiene una coloración pálida; a los pocos minutos despliega sus alas, extiende su cuerpo completamente y adquiere su coloración definitiva. Entre machos y hembras, se encontró una relación de 1:1. El período de precópula es de dos a tres horas y la mayor actividad de los adultos es en las horas de la mañana, especialmente, en las horas de mayor

intensidad solar. La hembra puede copular con varios machos y es de mayor tamaño y longevidad que éstos. (Tabla 3).

Los machos presentan su mayor mortalidad en los primeros días, a diferencia de las hembras cuya una mortalidad es más o menos constante. Esto se debe a que los machos dependen para su alimentación de las hembras, puesto que no poseen estructuras para punzar las hojas.

3.3. Enemigos naturales de *L. huidobrensis*

La identificación de los especímenes fue corroborada por los Dres. Lloyd Knutson, P.M. Marsh y M.E. Schauff, del Agriculture Research Service, Insect Identification and Beneficial Insect Introduction Institute of U.S.A. (I.I.B.I.I.I.).

Los controladores naturales de *L. huidobrensis* que se encontraron durante la realización de este trabajo pertenecen al orden Hymenoptera y las familias Eulophidae, Braconidae y Cynipidae, siendo la primera la de mayor incidencia, tanto en el cultivo como en los hospedantes secundarios del minador.

Dentro de la familia Eulophidae se encontraron: **Diglyphus** sp. pos. **intermedius** (Girault): Es un ectoparásito larva-larva que parasita el segundo instar larval, al colocar sus huevos sobre las larvas del minador, por medio de su ovipositor que introduce a través de la epidermis de las hojas. Su ciclo de vida, a temperatura de 25°C y la humedad relativa del 80%, es de 10 a 12 días y los estados inmaduros se desarrollan dentro de las minas de las hojas y la larva alcanza un tamaño aproximado de 1/5 de la larva de tercer instar de minador (Fig. 10a) y es de forma ovalada y se alimenta de la larva del minador por punciones que hace sobre ésta, dejando unas marcas que se van oscureciendo.

Inicialmente, la larva de este parasitoide es hialina en sus extremos y de

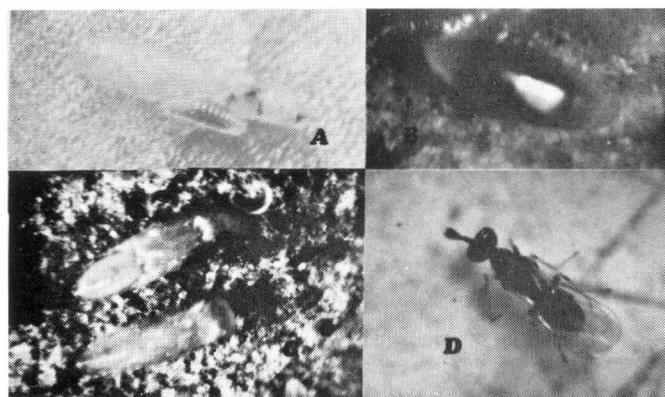
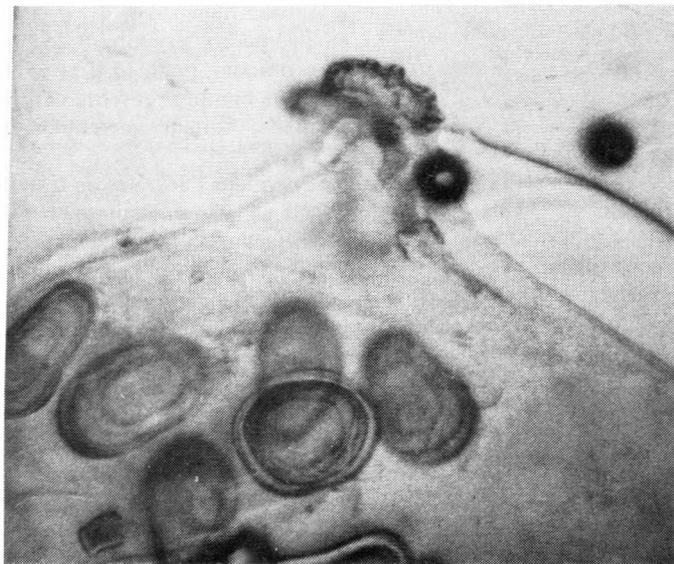


Figura 10. Diferentes estados de desarrollo de *Diglyphus* sp. pos *intermedius* Girault. (A) Comparación del tamaño de la larva de este parasitoide con la de su hospedante *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard). (B) Detalle de la larva. (C) Pupa. (D) Adulto.

Figura 9. Espiráculos de la larva de *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) mostrando sus ocho poros.

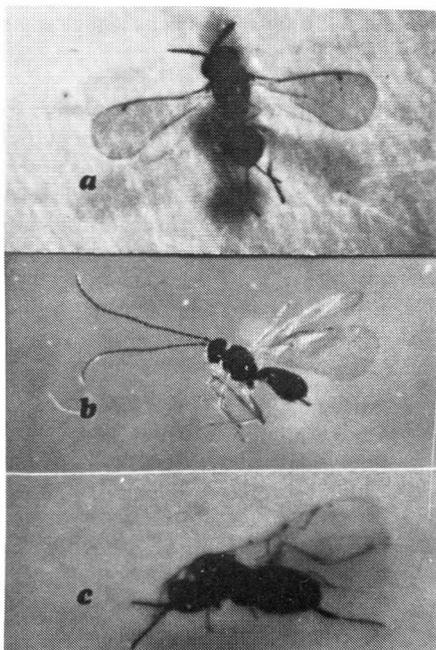


Figura 11. Parásitos larva pupa de *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard). A. *Chrysocharis* sp. B. *Opius* sp. (Braconidae). C. *Cynipidae*.

color café claro en su parte central (Fig. 10b) y se torna de color verde a medida que se desarrolla y, antes de empupar, se aleja de la larva de minador, la cual queda muerta (Fig. 10a).

La pupa es de tipo exarata, de color verde claro y se torna negra a medida que se desarrolla (Fig. 10c); el adulto emerge por una abertura que realiza en la epidermis de las hojas; su cuerpo es de color negro brillante y sus patas presentan franjas de color negro y sus alas, venación poco desarrollada y la antena está formada por 8 segmentos y su tamaño es variable y su longitud promedio es de 1,48 mm (Fig. 10d).

Diglyphus sp. pos. *intermedius* presentó una alta incidencia, tanto en el cultivo de *Gypsophila*, como en los hospedantes secundarios del minador, principalmente, en *Silene gallica* L., donde se encontró un parasitismo entre el 70 y 80%.

Chrysocharis sp. es un ectoparásito larva-pupa, que parasita larvas de último instar. Su ciclo de vida tiene una duración entre los 18 y 20 días, en las mismas condiciones de *Diglyphus*. El adulto es de color negro brillante, con patas de color amarillo claro y tarsos oscuros y el abdomen tiene forma de rombo y la antena está formada por 8 segmentos. Su longitud promedio es de 1,42 mm (Fig. 11).

Otros paraitoides encontrados presentaron baja incidencia. Estos fueron: *Opius* sp. (Braconidae) y una especie de la familia Cynipidae y endoparásitos larva-pupa. Según las observaciones que se pudieron realizar sobre sus ciclos de vida, éstos son mayores de 18 días en las mismas condiciones de los dos parasitoides anteriores (Fig. 11).

3.4. Hospedantes secundarios de *L. huidobrensis*.

En general, los hospedantes secundarios del minador, especialmente las malezas, juegan un papel importante como fuente de aporte, tanto del minador como de sus enemigos naturales, lo mismo que de otras plagas. Por tanto, se deben tener en cuenta para el manejo de las poblaciones del minador y demás plagas.

La tabla 4, muestra un listado de las plantas que se encontraron como hospedantes secundarios de *L. huidobrensis*. Algunos sólo le sirven como fuente de alimentación y en las plantas donde el minador se desarrolla, se encontraron diferentes grados de parasitismo. *Silene gallica* L. es de gran importan-

TABLA 4. HOSPEDANTES SECUNDARIOS DE *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard).

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR
AMARYLLIDACEAE	Alstromelia sp.	Alstromelia (2)
CARYOPHYLLACEAE	Silene gallica L.	Calabacillo
COMPOSITAE	Stellaria media (L.) Cyrill.	Pajarera
	Galinsoga parviflora Cav.	Guasca
	Senecio vulgaris L.	Cineria, yuyito (4)
	Sonchus oleraceus L.	Cerraja (3)
CRUCIFERAE	Gerbera sp.	Gérbera (2)
	Capsella bursa-pastori (L.) Moench.	Bolsa de pastor (1)
	Lepidium bipinnatifidum Desv.	Martuerzo (1)
	Nastartium sp.	(1)
PAPILIONACEAE	Trifolium repens L.	Trébol
LABIATAE	Salvia splendens Sell.	Salvia
MALVACEAE	Malvastrum peruvianum (L.) Gray.	Malva blanca
	RANUNCULACEAE	Ranunculus sp.
SOLANACEAE	Anemona sp.	Anémoma (2)
	Solanum tuberosum L.	Papa (2)
	Petunia spp.	Petunias

(1) Plantas que sólo le sirven al minador como alimento.

(2) Plantas de importancia económica.

(3) Hospedante de *Phytomyza* (*Cromatomyia*) *singenienciae*.

(4) Hospedante de *P.* (*Cromatomyia*) *singenienciae* y *L. huidobrensis*.

cia, por el hecho de presentar un alto grado de parasitismo, causado especialmente por Eulophidos. Por lo tanto, esta planta debe ser manejada de manera especial, previo estudio de la interrelación planta-minador-parasitoides, por ser un buen medio de cría de parasitoides, los cuales son de gran importancia en el control del minador, como se pudo observar en el estudio del comportamiento de la población de *L. huidobrensis*.

La presencia de *L. huidobrensis* en gran número de plantas hospedantes indica que esta especie es altamente polífaga. También, es importante resaltar el hecho de que se encuentre en algunas plantas de importancia económica en la Sabana de Bogotá, lo cual indica que esta especie es una plaga potencial y, por lo tanto, se le debe dar la importancia que requiera en el manejo de dichos cultivos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Los puntos de postura lo mismo que los puntos de alimentación de *L. huidobrensis* en las hojas de *G. paniculata* son más numerosos en el haz y hacia el ápice, lo cual facilita el manejo de la especie en el campo.
- Los instares larvares, de *L. huidobrensis* se pueden diferenciar por la cantidad de espiráculos visibles así: primer instar sin espiráculos, segundo instar con un par de espiráculos posteriores y tercer instar con un par de espiráculos posteriores y un par anteriores.
- No se presentó un patrón definido en cuanto a la formación de las minas de *L. huidobrensis* en *G. paniculata*.
- La larva de *L. huidobrensis* presenta un crecimiento alométrico, tanto

para su desarrollo total como en el desarrollo de los ganchos bucales.

El ciclo de vida de *L. huidobrensis*, bajo condiciones de invernadero comercial fue: huevo 5-6 días, larva 17 en promedio, prepupa 9,25 horas en promedio, pupa 15 días y, en el adulto, la hembra presenta mayor longevidad y tamaño que el macho.

Como enemigos naturales de *L. huidobrensis*, en *G. paniculata* y hospedantes secundarios se encontraron Himenópteros parásitos de larva, a saber: *Diglyphus* sp. pos. *intermedius* (Girault), *Chrysocharis* sp. (Eulophidae); *Opius* sp. (Braconidae) y una especie de la familia *Cynipidae*.

L. huidobrensis es una especie altamente polífaga que se encuentra tanto en malezas como en plantas de importancia económica, donde constituye una plaga potencial, que se debe tener en cuenta en el manejo de estos cultivos.

La alta incidencia de *Diglyphus* sp. pos. *intermedius*, tanto en el cultivo de *G. paniculata* como en los hospedantes secundarios de *L. huidobrensis*, lo mismo que el hecho de parasitar los primeros instares larvales, indican que éste puede usarse como un medio de control de *L. huidobrensis* en el cultivo de *Gysophila*.

Teniendo en cuenta la incidencia de *Diglyphus* sp. pos. *intermedius* en el minador (*L. huidobrensis*) en *Silene gallica* L., se debería estudiar la interrelación de estas dos especies, con el fin de dar, a la segunda, un posible uso como medio de propagación del parasitoides.

BIBLIOGRAFIA

- BORROR, D. and DELONG, D. 1976. An introduction to the Study of insect. New York, Holt, Rinehart and Winston Copyright, pp. 852.

- CHODHURI, D.K. and BHATTACHARYYA, B. 1978. On the rate and pattern of Post-embryonic growth in *Lobelia* (*Lobelia maxillaris* Yosii, 1966) (Collembola: Insecta). *Revue d'Ecologie et Biologie du sol*, 15(4): 537-549.
- COCHRAN, W.G. y COX, G.M. 1971. *Diseños Experimentales*. Editorial Trillas, México, pp. 660.
- DAVIS, G.J. 1976. *Statistics and data Analysis in Geology*. John Wiley & Sons, Inc. New York, pp. 825.
- DeBACH, P. 1984. *Control Biológico de las plagas de insectos y malas hierbas*. Editorial C.E.C.S.A. Décima primera edición, México, pp. 950.
- PARRELLA, M.; JONES, V.P. and YOUNGMAN, R.R. 1985b. Effect of Leaf Mining and Leaf Stippling of *Liriomyza* spp. on Photosynthetic Rates of *Chrysanthemum*. *Ann Entomol. Soc. Ame.* 78: 90-93.
- PRICE, J. 1981. *Ecología, biología y control de Liriomyza trifolii* (Burgess) (Dipt: Agromyzidae). minador del crisantemo en América. Memoria SOCOLLEN. Medellín: 13-28.
- PRIETO, M. 1982. *Biología y ecología de Liriomyza trifolii* (Burgess) (Dipt: Agromyzidae) minador del crisantemo en el Departamento del Cauca. Universidad del Valle. Dpto. de Biología. (Tesis). pp. 57.
- SARAY, P.; SARMIENTO, J. y ACOSTA, A. 1986. Estudio comparativo de la genitalia de hembras de *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) y *Liriomyza trifolii* (Burgess) (Diptera: Agromyzidae). *Rv. Agronomía Colombiana* 3(1-2) (en prensa).
- SPENCER, K. 1966. Notes on the neotropical Agromyzidae (Dipt.) I. *Papéis avulsos Do Departamento de Zoologia. Sao Paulo, Brasil*, Vol. 10, Art. 11.
- , 1973. Agromyzidae (Diptera) of the importance economic. Dr. W. Junk, B. The Hague, pp. 357.
- , 1983. Familia Agromyzidae. *Mimeografía de ASOCOLFLORES*. Bogotá, pp. 15.
- , 1984. Agromyzidae (Diptera) of Colombia, including a new species attacking potatoes in Bolivia. *Rev. Col. Entomol.* 10(1-2): 2-33.
- VELEZ, E. 1985. Desarrollo tecnológico y comercial de la floricultura en Colombia. *Rev. Ciencia y Tecnología*, 3(3): 18-19.
- VELEZ, R. 1980. Manejo del minador del crisantemo en cultivos de exportación en el oriente Antioqueño. *Rev. Col. Entomol.* 6(1-2): 37-42.
- ; MADRIGAL, A. y MORALES, G. 1980. Biología, hábitos y hospedantes del minador del crisantemo. *Rev. Col. Entomol.* 6(1-2): 21-55.